

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-078122

(43)Date of publication of application : 14.03.2003

(51)Int.Cl.

H01L 27/14
H04N 5/335

(21)Application number : 2001-268287

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 05.09.2001

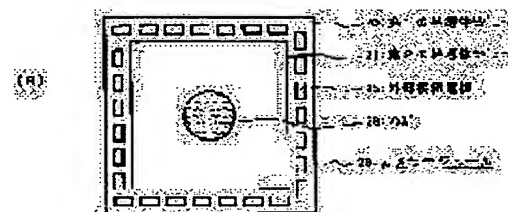
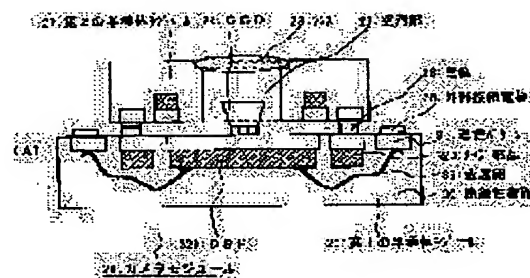
(72)Inventor : TAMURA HIROYUKI

(54) CAMERA MODULE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the number of parts comprising a camera module and realize the reduction of thickness and weight.

SOLUTION: A CCD 24 is mounted onto the rear surface of a first semiconductor module 20 where an DSP 32A or the like for processing electric signals of the CCD 24 is built in. A second semiconductor module 21 having a cavity in a part corresponding to the CCD 24 is mounted onto the rear surface of the first semiconductor module 20. A lens 23 is provided on the upper side of the cavity 27. Thus, a camera module 28 can be formed of bare minimum of elements. As a result, the camera module 28 can be made small in thickness and light in weight.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体撮像素子の信号処理を行う半導体チップを実装する第1の半導体モジュールと、前記第1の半導体モジュールの裏面に設けられた前記半導体撮像素子と、前記第1の半導体モジュールの裏面に設けられ、前記半導体撮像素子に対応する箇所に空洞部を有する第2の半導体モジュールと、前記空洞部の上部に設けられたレンズとを有することを特徴とするカメラモジュール。

【請求項2】 前記半導体撮像素子は、前記第1の半導体モジュールの中央付近に設けられることを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項3】 前記半導体チップは、DSPおよびドライバ用ICであることを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項4】 前記第1の半導体モジュールは、前記第2の半導体モジュールよりも大きいことを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項5】 前記第1の半導体モジュールは、外部接続端子を周辺部に有することを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項6】 前記空洞部は、前記レンズとほぼ同じ大きさの断面を有することを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項7】 前記空洞部は、円形の断面を有することを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項8】 前記第1の半導体モジュールおよび前記第2の半導体モジュールは、全体が絶縁性樹脂で支持されていることを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項9】 前記第1の半導体モジュールおよび前記第2の半導体モジュールは、コンデンサ、抵抗、トランジスタまたはダイオードを内蔵することを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【請求項10】 前記半導体撮像素子は、CCDまたはCMOSセンサーであることを特徴とする請求項1記載のカメラモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラモジュールに関し、特に実装基板を不要することにより薄型化したカメラモジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、カメラモジュールは、携帯電話、携帯用のコンピューター等に積極的に採用されるようになった。従ってカメラモジュールは、小型化、薄型化、軽量化が求められている。

【0003】本発明では、1例として、半導体撮像素子としてCCDを用いたカメラモジュールを用いて説明を

行う。尚、CCD以外の半導体撮像素子を用いても同様である。

【0004】図13を参照して、従来のカメラモジュールの構造を説明する。まず、実装基板1にCCD2が実装されている。そして、CCD2の上方に、外部からの光を集めるレンズ5がレンズバレル6に固定されている。また、レンズバレル6はレンズホルダー7によってホルドされており、レンズホルダー7はレンズ止めビス8によって実装基板1に実装されている。

【0005】ここで、CCDは、(Charge Coupled Device)の略で、レンズ5によって集められた光の強さに応じた電荷を出力する働きを有する。また、レンズバレル6は側面がねじ状になっており(図示せず)、回転することによってレンズ5の焦点を合わせる働きを有する。

【0006】更に、実装基板1の表面および裏面に、チップ部品3と裏面チップ部品4が実装されている。これらチップ部品としては、DSP、ドライバ用IC、コンデンサ、抵抗、ダイオードが挙げられる。DSPは(Digital Signal Processor)の略で、CCDから送られたデジタル信号を高速に処理する働きを有する。また、ドライバ用ICは、CCDを駆動させるためにDSPからの駆動信号を昇圧して、CCD内に蓄積された電荷を転送させる働きを有する。

【0007】次に、図14を参照して、このカメラモジュールの組立方法を説明する。

【0008】まず、図14(A)を参照して、実装基板1を用意し、その表面にCCD2とチップ部品3を実装する。

【0009】次に、図14(B)を参照して、実装基板1の裏面に裏面チップ部品4を実装する。

【0010】最後に、図14(C)を参照して、レンズ5が固定されたレンズバレル6をレンズホルダー7に固定し、レンズ止めビス8を用いて、レンズホルダー7を実装基板1に固定する。なお、レンズ止めビス8でレンズホルダー7を固定するためには、対応する箇所にスルーホールが必要である。

【0011】以上の方法により、実装基板1を用いた従来型のカメラモジュールが完成する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】図13に於いて、チップ部品3、裏面チップ部品4、レンズ、レンズバレル6、レンズホルダー7、CCD2は必要な構成要素であるが、これだけの構成要素で小型化、薄型化、軽量化を実現するカメラモジュールを提供するのは難しかった。

【0013】また、実装基板1は本来不要のものである。しかし製造方法上、電極を貼り合わせるために、またレンズホルダー7を固定するために実装基板を利用している。従って、この実装基板1を無くすることができなかった。

【0014】そのため、この実装基板1を採用することによって、コストが上昇し、更には実装基板1が厚いために、カメラモジュールとして厚くなり、小型化、薄型化、軽量化に限界があった。

【0015】更に、実装基板にはチップ部品3および裏面チップ部品4が別々に実装されている。従って、実装面積が大きく成ってしまう問題があった。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明のカメラモジュールは、前述した課題に鑑みて成され、第1に、半導体撮像素子の信号処理を行う半導体チップを実装する第1の半導体モジュールと、前記第1の半導体モジュールの裏面に設けられた前記半導体撮像素子と、前記第1の半導体モジュールの裏面に設けられ、前記半導体撮像素子に対応する箇所に空洞部を有する第2の半導体モジュールと、前記空洞部の上部に設けられたレンズとを有することで解決するものである。

【0017】実装基板を使用せずに、必要最小限の構成要素でカメラモジュールを構成することによって、カメラモジュールの小型化および薄型化が可能となる。また、カメラモジュールを構成する部品の点数を低減させることによって、工程数の低減も行える。

【0018】第2に、前記半導体撮像素子は、前記第1の半導体モジュールの中央付近に設けられることで解決するものである。

【0019】第3に、前記半導体チップは、DSPおよびドライバー用ICであることで解決するものである。

【0020】第4に、前記第1の半導体モジュールは、前記第2の半導体モジュールよりも大きいことで解決するものである。

【0021】第5に、前記第1の半導体モジュールは、外部接続端子を周辺部に有することで解決するものである。

【0022】第6に、前記空洞部は、前記レンズとほぼ同じ大きさの断面を有することで解決するものである。

【0023】第7に、前記空洞部は、円形の断面を有することで解決するものである。

【0024】第8に、前記第1の半導体モジュールおよび前記第2の半導体モジュールは、全体が絶縁性樹脂で支持されていることで解決するものである。

【0025】第9に、前記第1の半導体モジュールおよび前記第2の半導体モジュールは、コンデンサ、抵抗、トランジスタまたはダイオードを内蔵することで解決するものである。

【0026】第10に、前記半導体撮像素子は、CCDまたはCMOSセンサーであることで解決するものである。

【0027】

【発明の実施の形態】カメラモジュールの構造を説明する第1の実施の形態先ず、本発明のカメラモジュール2

8について、図1を参照しながら説明する。図1(A)はカメラモジュール28の断面図であり、図1(B)はその上面図である。

【0028】図1(A)を参照して、本発明に係るカメラモジュール28は、第1の半導体モジュール20と、第1の半導体モジュール20の裏面の中央部付近に設けられたCCD24と、第1の半導体モジュール20の裏面に設けられ且つCCD24に対応する部分に空洞部27を有する第2の半導体モジュール21と、空洞部27の上部に固設されたレンズ23と、第1の半導体モジュール20の周辺部に設けられた外部接続電極25とから構成されている。

【0029】上記したカメラモジュール28を構成する各要素の説明を行う。

【0030】第1の半導体モジュール20は、導電パターン31上に固着されたDSP32Aおよびチップ部品32Bと、DSP32Aと導電パターン31との電気的接続を行う金属細線35と、これらの要素を被覆し且つ全体を支持する役割を有する絶縁性樹脂30とから構成されている。ここで、チップ部品32Bとしては、コンデンサ、抵抗、トランジスタまたはダイオードが採用される。そして、ドライバー用ICも実装される。また、第1の半導体モジュール20には、CCD24が実装され、従来例の実装基板の働きも有する。

【0031】第2の半導体モジュール21の構成要素は、第1の半導体モジュールと同じであり、チップ部品を内蔵し、電極26によって第1の半導体モジュール20の裏面に固着される。絶縁性樹脂によって全体が支持される点も第1の半導体モジュール20と同じである。そして、第2の半導体モジュールはCCD24に対応する部分に空洞部27が設けられている。この空洞部27には、CCD24が格納され、上部にレンズ23が固定される。つまり、第2の半導体モジュール21は、従来例のレンズホルダーとレンズバレルの働きを有する。

【0032】ここで、第1の半導体モジュール20に内蔵されるチップ部品と、第2の半導体モジュール21に内蔵されるチップ部品の役割の違いについて説明する。第1の半導体モジュール20に内蔵されるチップ部品は、CCD24から出力された出力信号を処理する働きを有する。それに対して、第2の半導体モジュール21に内蔵されるチップ部品は、周辺のノイズ対策部品である。

【0033】例えば、カメラモジュール28からの出力のノイズが大きい場合、第2の半導体モジュール21に内蔵されるチップ部品を変更するだけで、第1の半導体モジュール20はそのまま使用することができる。つまり、片側の半導体モジュールにはメインの機能チップ、もう片側には、特性を改善が可能なように、ノイズ低減用のコンデンサ、抵抗等で構成し、片側の変更だけで、特性を改善することができる。

【0034】第1の半導体モジュール20および第2の半導体モジュール21は基板を有しない薄型のものである。このことが、本発明にかかるカメラモジュール28を、薄型化する要因の1つであるが、詳細は後述する。

【0035】レンズ23は、外部からの光をCCD24に集合させる働きを有し、第2の半導体モジュール21が有する空洞部27の上部に固着される。

【0036】CCD24は、第1の半導体モジュール20の裏面の中央部付近に設けられる。そして、レンズ24によって集められた光を電気信号に変換する働きを有し、入ってきた光の光量に応じた電荷を出力する。また、撮像素子としてCCDではなく、CMOSセンサーを用いる場合もある。

【0037】図1(B)を参照して、外部接続電極25は第1の半導体モジュール20の周辺部に設けられている。そして、第1の半導体モジュール20は、第2の半導体モジュール21よりも大きい。従って、外部接続電極25は、第1の半導体モジュール20上に載置された第2の半導体モジュール21に干渉されることなく、電気的接続を行うことができる。

【0038】本発明の特徴は、カメラモジュール28が、第1の半導体モジュール20、第2の半導体モジュール21、CCD24、レンズ23の最低限必要な構成要素で提供されている点にある。つまり、本来不要な材料であった実装基板を不要にすることができた。本発明に於いては、第1の半導体モジュール20が、DSP32Aとチップ部品32Bを内蔵すると同時に、裏面にCCD24と第2の半導体モジュール21を実装する働きを有する。従って第1の半導体モジュール20は、従来例における実装基板1の働きを有する。

【0039】また、第2の半導体モジュール21の空洞部27には、レンズ23が固着される。そして空洞部27の内部にはCCD24が格納される形となる。従って、第2の半導体モジュール21は、その内部にチップ部品を内蔵すると同時に、従来例に於けるレンズバレル6とレンズホルダー7の働きを有する。このことから、カメラモジュール28を製造するのに必要な部品数を減少させることが可能となる。なお、空洞部27は、その上部にレンズ23が固着されるので、レンズ23とほぼ同じ大きさの円形の断面を有する。

【0040】以上のことから、本発明にかかるカメラモジュール28は、従来のものよりも薄型・軽量のである。更に、カメラモジュール28は基板を必要とせず、最低限必要な構成要素だけで構成されている。従ってカメラモジュール28を組み立てる工程数を低減することができる。

【0041】尚、本発明に斯かるカメラモジュール28の大きさは、縦×横×高さが7mm×7mm×3mmである。それに対して従来のカメラモジュールの大きさ

は、縦×横×高さが19mm×13mm×7mmである。従って本発明に斯かるカメラモジュール28は、従来のものと比較して容積比で1/8となり、非常に小型のものとなっている。上記したが、このようにカメラモジュール28の小型化が達成された要因としては、実装基板を使用せずにカメラモジュール28が構成されていること、第2の半導体モジュール21がレンズホルダーおよびレンズバレルの働きを兼ねること、半導体モジュール自体が基板不要のものであることが挙げられる。

【0042】更に、従来のカメラモジュールに於いては、IC単品のチップの入出力端子を全て確認する必要がある。しかし、本発明のカメラモジュール28では、最終的に必要な入出力信号を確認することで、全体の機能をチェックすることができる。従って、チェック項目を低減させることができる。

【0043】次に、図2を参照して、第1の半導体モジュール20の構造を説明する。図2(A)は第1の半導体モジュール20の上面図であり、図2(B)は図2(A)のA-A線に於ける断面図である。

【0044】図1(A)および図1(B)に示すように、本発明に係る半導体装置は、導電パターン31と、導電パターン上に固着されたDSP32Aおよびチップ部品32Bと、DSP32A導電パターンとの電気的接続を行う金属細線35と、DSP32A、チップ部品32B、金属細線35を被覆し且つ一体に支持する絶縁性樹脂30とから構成される。なお、図2に於いては、導電パターンは単層であるが、層間絶縁膜を用いた多層の導電パターンを用いても良い。

【0045】半導体装置53を構成する各要素の具体的な説明を行う。

【0046】絶縁性樹脂30としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド等の熱可塑性樹脂を用いることができる。また絶縁性樹脂は、金型を用いて固める樹脂、ディップ、塗布をして被覆できる樹脂であれば、全ての樹脂が採用できる。本発明に於いて、絶縁性樹脂30は半導体素子等を封止すると同時に、半導体装置全体を支持する働きを有する。

【0047】導電パターン31としては、Cuを主材料とした導電箔、Alを主材料とした導電箔、またはFe-Ni等の合金から成る導電箔等を用いることができる。もちろん、他の導電材料でも可能であり、特にエッチングできる導電材、レーザで蒸発する導電材が好ましい。前述したが、導電パターンは、層間絶縁膜を用いた多層の導電パターンを用いても良い。

【0048】DSP32Aは、導電パターン31に固着される。接続手段としては、金属接続板、ロウ材から成る導電ボール、半田等のロウ材、Agペースト等の導電ペーストまたは金属細線を用いたワイヤボンディングがある。これら接続手段は、半導体素子52Aの実装形態

で選択される。本発明に於いては、半導体素子52Aがフェイスアップで固着され、ワイヤボンディングで電気的接続が行われる。しかし、フェイスダウンでも良い。

【0049】チップ部品としては、コンデンサ、抵抗、トランジスタまたはダイオード等が実装される。

【0050】第1の半導体モジュール20の利点は、全体が絶縁性樹脂で支持されている点にある。つまり、従来の半導体モジュールで使用されていた実装基板を不要としている。このことにより、導電パターン31、DSP32A、金属細線32、絶縁性樹脂30の必要最小限の構成要素で成り立っている。従って第1の半導体モジュール20を、薄型で且つ軽量にすることができる。このような利点は、第2の半導体モジュール21についても同じことが言える。

【0051】本発明のカメラモジュール28は、上記したように従来よりも薄型・軽量の半導体モジュールを使用している。更に、半導体モジュールは従来の基板、レンズバレルそしてレンズホルダーの役割を有している。従って、カメラモジュール28を組み立てるのに必要な部品数を少なくすることが可能となる。このことからカメラモジュール28を薄型・軽量なものにすることができる。カメラモジュールの製造方法を説明する第2の実施の形態次に、図3～図12を参照して、カメラモジュール28の製造方法を説明する。ここでは、1枚の導電箔から第1の半導体モジュールを製造し、さらにカメラモジュールを組み立てるまでの工程を説明する。

【0052】図3に、カメラモジュールを製造するフローを示す。このフローに示す如く、Cu箔、Agメッキ、ハーフエッチングの3つのフローで導電パターンの形成が行われる。ダイボンドのフローでは各搭載部へのDSPおよびチップ部品の固着が行われる。ワイヤボンディングのフローではDSPと導電パターンとの電気的接続が行われる。トランスファーマールドのフローでは絶縁性樹脂による共通モールドが行われる。裏面Cu箔除去のフローでは絶縁性樹脂が露出するまで導電箔の裏面全域のエッチングが行われる。裏面処理のフローでは裏面に露出した導電パターンの電極処理が行われる。カメラモジュール組立のフローでは上記工程で製造した第1の半導体モジュールの裏面に、第2の半導体モジュール等を実装する。測定フローでは各搭載部に組み込まれたカメラモジュールの入・出力信号の確認が行われる。ダイシングのフローでは絶縁性樹脂をダイシングして、個別の半導体素子への分離が行われる。

【0053】以下に、本発明のカメラモジュールを製造する各工程を図4～図12を参照して説明する。

【0054】第1の工程は、図4から図6に示すように、導電箔60を用意し、少なくとも半導体素子52の搭載部を多数個形成する導電パターン31を除く領域の導電箔60に導電箔60の厚みよりも浅い分離溝61を化学的エッチングにより形成して導電パターン31を形

成することにある。

【0055】本工程では、まず図4(A)の如く、シート状の導電箔60を用意する。この導電箔60は、ロウ材の付着性、ボンディング性、メッキ性が考慮されてその材料が選択され、材料としては、Cuを主材料とした導電箔、Alを主材料とした導電箔またはFe-Ni等の合金から成る導電箔等が採用される。

【0056】導電箔の厚さは、後のエッチングを考慮すると10 μ m～300 μ m程度が好ましい。しかし、後述するように、導電箔60の厚みよりも浅い分離溝61が形成できる厚さであれば良い。

【0057】尚、シート状の導電箔60は、所定の幅、例えば45mmでロール状に巻かれて用意され、これが後述する各工程に搬送されても良いし、所定の大きさにカットされた短冊状の導電箔60が用意され、後述する各工程に搬送されても良い。

【0058】具体的には、図4(B)に示す如く、短冊状の導電箔60に多数の搭載部が形成されるブロック62が4～5個離間して並べられる。各ブロック62間にはスリット63が設けられ、モールド工程等での加熱処理で発生する導電箔60の応力を吸収する。また導電箔60の上下周端にはインデックス孔64が一定の間隔で設けられ、各工程での位置決めに用いられる。

【0059】続いて、導電パターンを形成する。

【0060】まず、図5に示す如く、Cu箔60の上に、ホトレジスト(耐エッチングマスク)PRを形成し、導電パターン31となる領域を除いた導電箔60が露出するようにホトレジストPRをパターニングする。そして、ホトレジストPRを介して導電箔60を選択的にエッチングする。

【0061】具体的に、この化学的エッチングにより形成された分離溝61の深さは、例えば50 μ mであり、その側面は、粗面となり、非異方性にエッチングされるためにその側面は湾曲構造となり、絶縁性樹脂30との接着性が向上される。

【0062】なお、図5に於いて、ホトレジストの代わりにエッチング液に対して耐食性のある導電被膜(図示せず)を選択的に被覆しても良い。導電路と成る部分に選択的に被着すれば、この導電被膜がエッチング保護膜となり、レジストを採用することなく分離溝をエッチングできる。この導電被膜として考えられる材料は、Ag、Ni、Au、PtまたはPd等である。しかもこれら耐食性の導電被膜は、ダイパッド、ボンディングパッドとしてそのまま活用できる特徴を有する。

【0063】例えばAg被膜は、Auと接着するし、ロウ材とも接着する。よってチップ裏面にAu被膜が被覆されていれば、そのまま導電パターン31上のAg被膜にチップを熱圧着でき、また半田等のロウ材を介してチップを固着できる。またAgの導電被膜にはAu細線が接着できるため、ワイヤボンディングも可能となる。

従ってこれらの導電被膜をそのままダイパッド、ボンディングパッドとして活用できるメリットを有する。

【0064】図6に具体的な導電パターンを示す。本図は図4(B)で示したブロック62の1個を拡大したものの対応する。黒く塗られた部分の1個が1つの搭載部65であり、導電パターン31を構成し、1つのブロック62にはマトリクス状に多数の搭載部65が配列され、各搭載部65毎に同一の導電パターン31が設けられている。各ブロックの周辺には枠状のパターン66が設けられ、それと少し離間しその内側にダイシング時の位置合わせマーク67が設けられている。枠状のパターン66はモールド金型との嵌合に使用し、また導電箔60の裏面エッチング後には絶縁性樹脂30の補強をする働きを有する。

【0065】また、上記の説明では単層の導電パターンを形成する方法を説明したが、導電パターンは層間絶縁膜を用いた多層のものでも良い。

【0066】第2の工程は、図7に示す如く、各搭載部の所望の導電パターン31にDSP32Aおよびチップ部品32Bを固着することにある。図7(A)は1つの搭載部の平面図であり、図7(B)は図7(A)のA-A線での断面図である。

【0067】DSP32Aとしては、ICチップ等がフェイスアップで実装される。そして、チップ部品32Bとしてはチップコンデンサ、チップ抵抗等の受動素子が実装される。ここでは、DSP32Aが導電パターン31Aにダイボンディングされ、チップ部品32Bは半田等のロウ材または導電ペースト55Bで導電パターン31Bに固着される。

【0068】第3の工程は、図8に示す如く、各搭載部65の回路素子52の電極と所望の導電パターン31とをワイヤボンディングすることにある。図8(A)は1つの搭載部の平面図であり、図8(B)は図8(A)のA-A線での断面図である。

【0069】本工程では、ブロック62内の各搭載部のDSP32Aの電極と導電パターン31Cを、熱圧着によるボールボンディング及び超音波によるウェッジボンディングにより一括してワイヤボンディングを行う。

【0070】また本発明では、各搭載部毎にクランプを使用してワイヤボンディングを行っていた従来の回路装置の製造方法と比較して、極めて効率的にワイヤボンディングを行うことができる。

【0071】第4の工程は、図9に示す如く、各搭載部63の半導体素子52を一括して被覆し、分離溝61に充填されるように絶縁性樹脂30で共通モールドすることにある。

【0072】本工程では、図9(A)に示すように、絶縁性樹脂30はDSP32A、52Bを完全に被覆し、導電パターン31間の分離溝61には絶縁性樹脂30が充填された導電パターン31A、31B、31Cの側面

の湾曲構造と嵌合して強固に結合する。そして絶縁性樹脂30により導電パターン31が支持されている。

【0073】また本工程では、トランスファーモールド、インジェクションモールド、またはポッティングにより実現できる。樹脂材料としては、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂がトランスファーモールドで実現でき、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンサルファイド等の熱可塑性樹脂はインジェクションモールドで実現できる。

【0074】更に、本工程でトランスファーモールドあるいはインジェクションモールドする際に、図9(B)に示すように各ブロック62は1つの共通のモールド金型に搭載部63を納め、各ブロック毎に1つの絶縁性樹脂30で共通にモールドを行う。このために従来のトランスファーモールド等の様に各搭載部を個別にモールドする方法に比べて、大幅な樹脂量の削減が図れる。

【0075】導電箔60表面に被覆された絶縁性樹脂30の厚さは、半導体素子52のボンディングワイヤー55Aの最頂部から約100 μ m程度が被覆されるように調整されている。この厚みは、強度を考慮して厚くすることも、薄くすることも可能である。

【0076】本工程の特徴は、絶縁性樹脂30を被覆するまでは、導電パターン31となる導電箔60が支持基板となることである。尚、本発明では、支持基板となる導電箔60は、電極材料として必要な材料である。そのため、構成材料を極力省いて作業できるメリットを有し、コストの低下も実現できる。

【0077】また分離溝61は、導電箔の厚みよりも浅く形成されているため、導電箔60が導電パターン31として個々に分離されていない。従ってシート状の導電箔60として一体で取り扱え、絶縁性樹脂30をモールドする際、金型への搬送、金型への実装の作業が非常に楽になる特徴を有する。

【0078】第5の工程は、図9(A)に示す如く、絶縁性樹脂30が露出するまで、導電箔60の裏面全域をエッチングすることにある。

【0079】本工程は、導電箔60の裏面を化学的および/または物理的に除き、導電パターン31として分離するものである。この工程は、研磨、研削、エッチング、レーザの金属蒸発等により施される。

【0080】実験では研磨装置または研削装置により全面を30 μ m程度削り、分離溝61から絶縁性樹脂30を露出させている。この露出される面を図9(A)では点線で示している。その結果、約40 μ mの厚さの導電パターン31となって分離される。また、絶縁性樹脂30が露出する手前まで、導電箔60を全面ウェットエッチングし、その後、研磨または研削装置により全面を削り、絶縁性樹脂30を露出させても良い。更に、導電箔60を点線で示す位置まで全面ウェットエッチングし、絶縁性樹脂30を露出させても良い。

【0081】この結果、絶縁性樹脂30に導電パターン

31の裏面が露出する構造となる。すなわち、分離溝61に充填された絶縁性樹脂30の表面と導電パターン31の表面は、実質的に一致している構造となっている。従って、本発明の半導体装置53は図13に示した従来の裏面電極10、11のように段差が設けられないため、マウント時に半田等の表面張力でそのまま水平に移動してセルフアラインできる特徴を有する。

【0082】更に、導電パターン31の裏面処理を行い、図2に示すような第1の半導体モジュールを得る。

【0083】第6の工程は、図10に示す如く、上記工程で製造された第1の半導体モジュールの裏面に、カメラモジュールを構成するその他の要素を組み立てることにある。図10(A)～図10(D)は、それぞれの過程における個々の搭載部の断面図である。

【0084】先ず、図10(A)を参照して、DSP32Aおよびチップ部品32Bが内蔵された第1の半導体モジュール20を、導電パターンを上側にして準備する。第1の半導体モジュール20は、裏面の外周部に外部接続電極25を有し、その内側に電極26を有する。

【0085】次に、図10(B)を参照して、第1の半導体モジュール20の裏面中央部付近にCCD24を固着する。ここで、CCD24は第1の半導体モジュール20に内蔵されたDSP32Aと電気的につながっている。

【0086】次に、図10(C)を参照して、第2の半導体モジュール21を、第1の半導体モジュール20の裏面に固着する。両者の電気的接続および接着は、例えば、半田を用いたリフローソルダーリングプロセスで行われる。

【0087】最後に、図10(D)を参照して、空洞部27の上部にレンズ23が接着される。なお、この接着は接着剤を用いて行う。

【0088】第7の工程は、図11に示す如く、各搭載部に組み込まれたカメラモジュールの入・出力信号の確認を行うことにある。

【0089】各ブロック62の裏面には図11に示すように外部接続電極25が露出されており、各搭載部65が導電パターン31形成時と全く同一にマトリックス状に配列されている。この導電パターン31の絶縁性樹脂30から露出した外部接続電極25にプローブ68を当てて、各搭載部65の半導体素子52の特性パラメータ等を個別に測定して良不良の判定を行い、不良品には磁気インク等でマーキングを行う。

【0090】本工程では、各搭載部65の半導体モジュールは絶縁性樹脂30でブロック62毎に一体で支持されているので、個別にバラバラに分離されていない。従って、テスターの載置台に置かれたブロック62は搭載部65のサイズ分だけ矢印のように縦方向および横方向にピッチ送りをすることで、極めて早く大量にブロック62の各搭載部65の半導体装置53の測定を行える。

すなわち、従来必要であった半導体装置の表裏の判別、電極の位置の認識等が不要にできるので、測定時間の大幅な短縮を図れる。

【0091】更に、本工程では、個々の搭載部の外部接続電極25の入・出力信号を確認するだけで、個々の搭載部に形成されたカメラモジュール28の性能を確認することが出来る。従って、測定項目を低減させることができる。

【0092】第8の工程は、図12に示す如く、絶縁性樹脂30を各搭載部65毎にダイシングにより分離することにある。

【0093】本工程では、ブロック62をダイシング装置の載置台に真空で吸着させ、ダイシングブレード69で各搭載部65間のダイシングライン70に沿って分離溝61の絶縁性樹脂30をダイシングし、個別の半導体装置53に分離する。

【0094】本工程で、ダイシングブレード69はほぼ絶縁性樹脂30を切断する切削深さで行い、ダイシング装置からブロック62を取り出した後にローラでチョコレートブレイクするとよい。ダイシング時は予め前述した第1の工程で設けた各ブロックの周辺の枠状のパターン66の内側の相対向する位置合わせマーク67を認識して、これを基準としてダイシングを行う。周知ではあるが、ダイシングは縦方向にすべてのダイシングライン70をダイシングをした後、載置台を90度回転させて横方向のダイシングライン70に従ってダイシングを行う。

【0095】以上の工程で、カメラモジュール28が完成する。従来の工程では、レンズを構成するだけでレンズ、レンズバレル、レンズホルダーの3点の部品が必要であり、その他としてCCDチップセットが必要であった。しかし本発明では、カメラモジュール28を構成するのに、部品数がトータルで4点になり、工程数の低減を実現することが可能となった。

【0096】

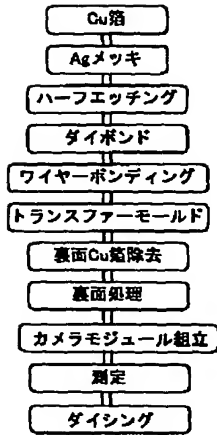
【発明の効果】本発明のカメラモジュールによれば、以下に示すような効果を奏することができる。

【0097】第1に、半導体モジュールに空洞部を設け、この空洞部にレンズを接着し、空洞部内部にCCDを格納した。従って、実装基板を使用せずに、必要な構成要素であるCCD、レンズ、半導体モジュールのみでカメラモジュールを構成することができた。このことから、カメラモジュールを薄型・軽量化することができた。

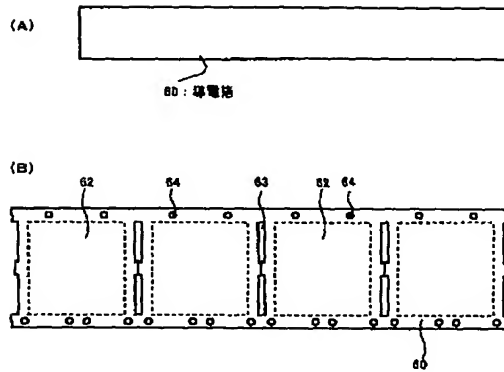
【0098】第2に、本発明のカメラモジュールは、モジュールとして1つの閉じた機能を有するので、測定を機能レベルで抑えることができた。

【0099】第3に、本発明のカメラモジュールを構成する第1の半導体モジュールおよび第2の半導体モジュールは、実装基板を使用しない薄型・軽量のものでは

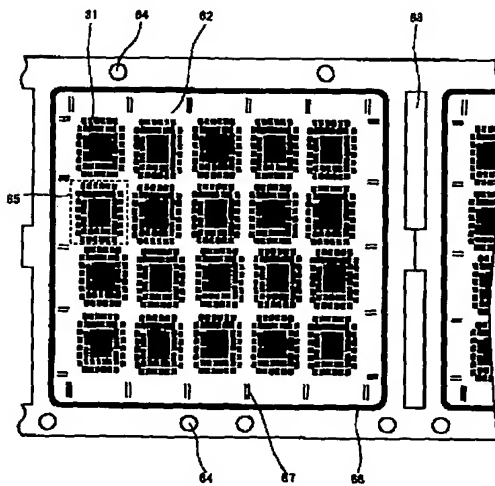
【図3】



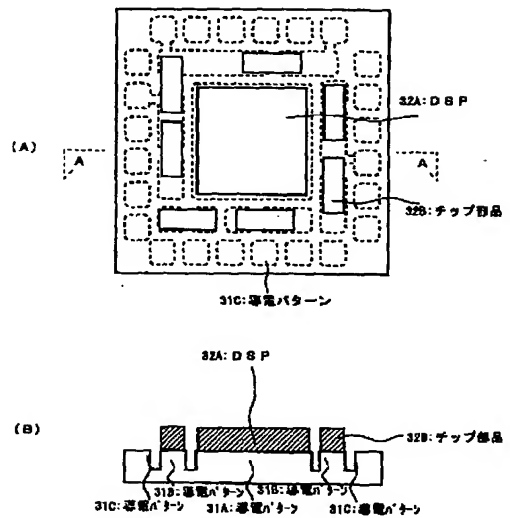
【図4】



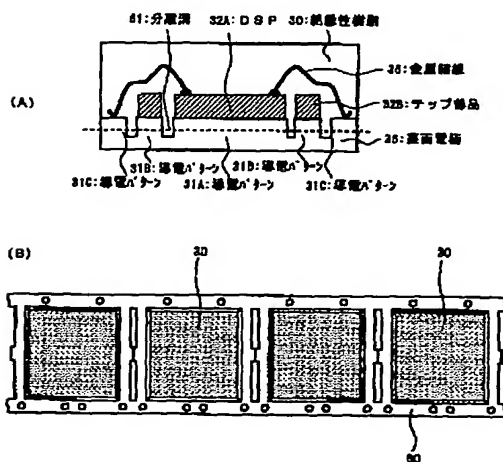
【図6】



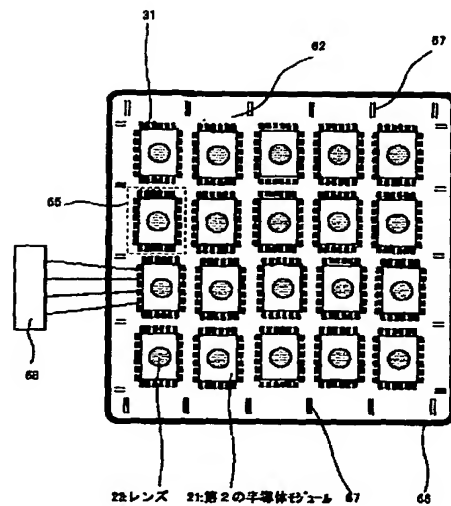
【図7】



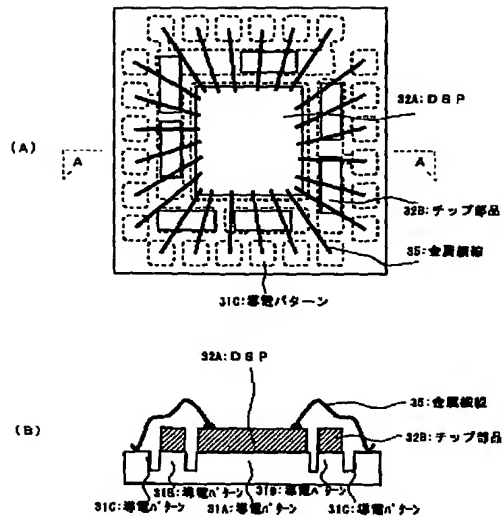
【図9】



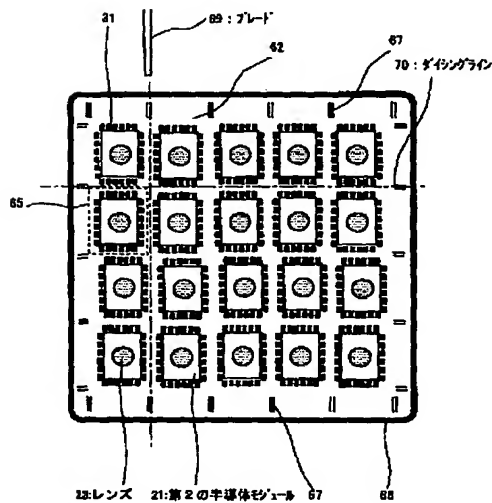
【図11】



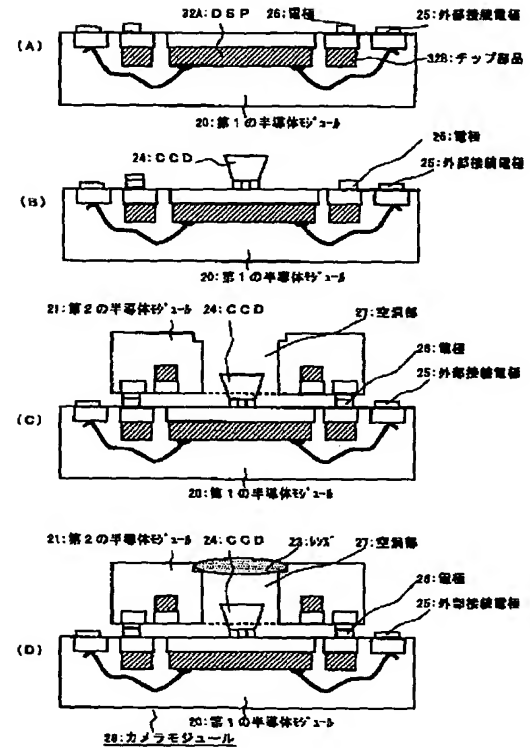
【図8】



【図12】



【図10】



【図14】

